



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 38 973 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H 01 T 13/20**

②① Aktenzeichen: P 42 38 973.9  
②② Anmeldetag: 19. 11. 92  
④③ Offenlegungstag: 26. 5. 94

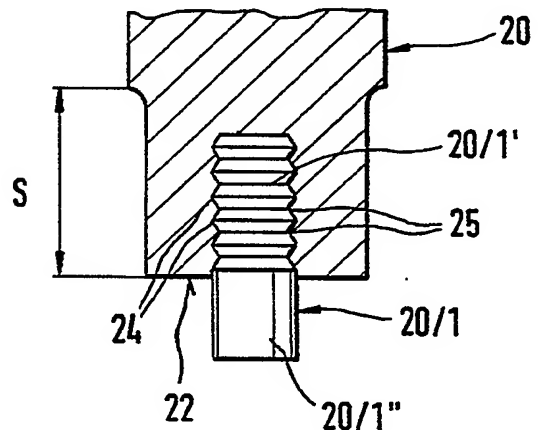
**DE 42 38 973 A 1**

⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Benedikt, Walter, Ing.(grad.), 7014 Kornwestheim,  
DE; Schaefer, Hans, 7141 Schwieberdingen, DE;  
Klett, Dittmar, Dipl.-Ing. (FH), 7127 Pleidelsheim, DE;  
Jaehnig, Gregor, 7130 Mühlacker, DE

⑤④ Zündkerze für Brennkraftmaschinen, insbesondere für Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen

⑤⑦ Die Erfindung betrifft Zündkerzen, die insbesondere in Brennkraftmaschinen Anwendung finden, und bezieht sich auf die Befestigung von hochabbrandfesten Zündeinsätzen (20/1) in mindestens einer der eine Funkenstrecke bildenden Elektroden (20). Derartige Zündeinsätze (20/1) sind stiftförmig ausgebildet und stecken mit einem Längsabschnitt (20/1'), der Erhöhungen (24) und/oder Vertiefungen (25) aufweist, in einem stirnseitigen Loch (23) der Elektrode (20); zur sicheren Festlegung dieser Zündeinsätze (20/1) ist der das Loch (23) umgebende Endabschnitt der Elektrode (20) stellenweise oder umfassend radial verformt (Stauchvorgang). Zur Bildung solcher Erhöhungen (24) bzw. Vertiefungen (25) können Ringnuten (20/1'), Gewinde und Kreuzrändelung dienen. Diese sichere und kostengünstige Befestigung von Zündeinsätzen (20/1) in Elektroden (20) bedarf keiner Wärmeanwendung.



**DE 42 38 973 A 1**

Die Erfindung betrifft eine Zündkerze für Brennkraftmaschinen, insbesondere eine Zündkerze für Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Eine derartige Zündkerze ist bereits bekannt (FR-PS 819 156), doch der dabei stirnseitig als zylindrischer Stift teilweise in das brennraumseits in einer Elektrode befindliche Loch gesteckte und darin dann durch koaxiales Zusammenpressen des das Loch umgebenden Elektrodenbereichs befestigte Zündeinsatz aus hochabbrandfestem, elektrisch leitendem Material erfüllt im Verlaufe der erwarteten Lebensdauer einer Zündkerze bei modernen Brennkraftmaschinen nicht die gestellten Erwartungen, er lockert sich nämlich in dem Mittelelektroden-Loch und fällt häufig auch aus dem Mittelelektroden-Loch heraus; die Folge davon sind zumindest Fehlzündungen der Brennkraftmaschine, häufig fällt jedoch der betroffene Zylinder der Brennkraftmaschine vollständig aus.

Eine verbesserte Befestigung eines hochabbrandfesten Zündeinsatzes in einem stirnseitigen Mittelelektroden-Loch einer Zündkerze ist in der DE 24 21 585 C2 offenbart; die Mittelelektrode ist dabei vor dem Einsetzen des Zündeinsatzes an ihrem das Loch aufweisenden Endabschnitt zur Stirnseite hin konisch erweitert und nach dem Einsetzen des Zündeinsatzes in das Loch wird der konisch erweiterte Bereich der Mittelelektrode radial derart gestaucht, so daß der Durchmesser des gestauchten Bereiches dem Schaftdurchmesser der Mittelelektrode entspricht; aber auch dieses Verfahren bewirkt keine befriedigende Festlegung des Zündeinsatzes in einer Zündkerzen-Mittelelektrode.

In der DE 36 05 300 A1 ist eine Zündkerze beschrieben, bei der ein zylindrischer Zündeinsatz aus hochabbrandfestem Material in ein brennraumseitiges Loch der Mittelelektrode gesteckt ist, aber der diesbezügliche Endabschnitt der Mittelelektrode dann nur auf eine derartige Länge radial gestaucht ist, die etwas kleiner ist als die Tiefe des Loches; infolge dieses Verfahrens erhält der Zündeinsatz einen dünneren Schaft und einen hinten im Mittelelektroden-Loch befindlichen Kopf.

Zündkerzen, deren in mindestens eine ihrer Elektroden eingesetzter, hochabbrandfester Zündeinsatz bereits beim Einstecken in das entsprechende Elektroden-Loch ein hinten in diesem Elektroden-Loch zu liegenden Kopf hat, sind auch bereits bekannt (DE-PS 22 24 270, JB-PS 56-45 264); zur Befestigung solcher Zündeinsätze in einer Elektrode ist aber die Anwendung eines Lichtbogens oder eines Laserstrahls bzw. einer Stauchpresse mit Widerstandserwärmungseinrichtung zum Erhitzen des das Mittelelektroden-Loch umfassenden Mittelelektroden-Endabschnitts erforderlich.

Der Erfindung liegt dem gegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Zündkerze mit in mindestens einer ihrer Elektroden in ein brennraumseits befindliches Loch eingebrachtem, hochabbrandfestem Zündeinsatz zu entwickeln, bei der hierfür keine Wärmequellen erforderlich sind, wobei außerdem der Zündeinsatz auch bei den heutigen modernen Brennkraftmaschinen auf Dauer sicher und fest in der Elektrode gehalten ist und das Festlegen des Zündeinsatzes in der Elektrode auf kostengünstige, für eine Großserienfertigung geeignete Weise vorgenommen werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind Weiterbildungen und Verbesserungen

der im Anspruch 1 beanspruchten Zündkerze möglich. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der in das brennraumseitige Loch eintauchende Abschnitt des Zündeinsatzes Erhöhungen aufweist, deren Durchmesser dem Durchmesser des unverformten Abschnitts des Zündeinsatzes entsprechen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine in vergrößerter Darstellung gezeigte erfindungsgemäße Zündkerze mit einem längsverlaufenden Teilschnitt in ihrem brennraumseitigen Endabschnitt, Fig. 2 den noch weiter vergrößert dargestellten freien Endabschnitt einer Mittelelektrode mit eingesetztem Zündeinsatz in einer ersten Ausführungsform im Längsschnitt, Fig. 3 eine zweite Ausführungsform eines im Längsschnitt und vergrößert dargestellten Zündeinsatzes, der in das brennraumseitige Loch einer Elektrode eingesteckt und noch unbefestigt ist, und Fig. 4 noch eine andere Ausführungsform eines Zündeinsatzes, der in einer ebenfalls vergrößert und im Längsschnitt dargestellten Elektrode festgelegt ist.

Die in der Fig. 1 der Zeichnung dargestellte (Rochspannungs-) Zündkerze 10 besitzt ein im wesentlichen rohrförmiges Metallgehäuse 11, das an seiner Außenseite ein Einschraubgewinde 12, ein Schlüsselsechskant 13 und einen Dichtring 14 als Mittel für den Einbau der Zündkerze 10 in eine nicht dargestellte Brennkraftmaschine aufweist, insbesondere in eine Brennkraftmaschine von Kraftfahrzeugen; dieses Metallgehäuse 11 hat im Bereich seines brennraumseitigen Endes eine Gegenelektrode 15, welche als gebogener Draht ausgebildet ist. Das Metallgehäuse 11 umfaßt in seiner Durchgangsbohrung 16 in bekannter Weise einen rotationssymmetrischen Elektroisolierkörper 17, der zumeist im wesentlichen aus gesintertem Aluminiumoxyd besteht, anschlußseits einen aus dem Metallgehäuse 11 herausragenden sogenannten Kopf 17/1 besitzt, welchem sich innerhalb des Metallgehäuses 11 ein (nicht dargestellter) Bund und dann noch ein im wesentlichen noch vom Metallgehäuse 11 umfaßter Elektroisolierkörper-Fuß 17/2 anschließen. Dieser Elektroisolierkörper 17 wird im genannten Bereich von dem Metallgehäuse 11 fest und abdichtend gehalten.

Dieser Elektroisolierkörper 17 besitzt in bekannter Weise eine Längsbohrung 18, aus der anschlußseits ein im vorliegendem Beispiel als Gewindeabschnitt ausgebildetes Anschlußelement 19 herausragt; dieses Anschlußelement 19 dient zur Verbindung der Zündkerze 10 mit einer nicht dargestellten, bekannten Zündanlage. In der Längsbohrung 18 des Elektroisolierkörpers 17 ist außerdem eine im wesentlichen zylinderförmige Mittelelektrode 20 abgedichtet festgelegt, die mit dem Anschlußelement 19 in elektrischer Verbindung steht und aus einem abbrandfesten Material, z. B. aus einer Nickellegierung besteht. Sowohl diese Mittelelektrode 20 als auch die Gegenelektrode 15 sind jeweils stirnseits mit einem Zündeinsatz 20/1, 15/1 versehen, die aus hochabbrandfestem Material (Edelmetall, Edelmetallegerung, insbesondere Platin bzw. Platinlegierung) bestehen und mit einer Luftfunkenstrecke 21 bildendem Abstand einander gegenüberstehen. Je nach Ausführungsform der Brennkraftmaschine, in der eine solche Zündkerze 10 Verwendung finden soll, genügt es beispielsweise, daß nur die Gegenelektrode 15, welche oft die sogenannte Masselektrode darstellt, mit einem Zündeinsatz 15/1 versehen ist, zumeist genügt es aber auch, daß allein die Mittelelektrode 20 einen solchen

Zündeinsatz 20/1 trägt. In der Fig. 2 ist der brennraumseitige Endabschnitt der Mittelelektrode 20 im Längsschnitt gezeigt und es ist daraus zu ersehen, daß aus ihrer Stirnseite 22 ein hochabbrandfester Zündeinsatz 20/1 herausragt; dieser aus hochabbrandfestem Material bestehende Zündeinsatz 20/1 ist stiftförmig, wobei sein aus der Mittelelektrode 20 herausragender Bereich 20/1'' zylindrisch ist und sein vom Material der Mittelelektrode 20 umgebener Bereich mit Ringnuten 20/1' versehen ist. Dieser mit Ringnuten 20/1' versehene Bereich ist mit dem ihn umgebenden Endabschnitt S der Mittelelektrode 20 durch radiales Verformen des genannten Endabschnitts S der Mittelelektrode 20 kraft- und formschlüssig verbunden. Ein solches radiales Verformen des brennraumseitigen Endabschnitts S der Mittelelektrode 20 kann auf sogenannten Rundhämmermaschinen erfolgen und stellt einen Stauchvorgang dar; die Ringnuten 20/1' haben bekannterweise Erhöhungen 24 und Vertiefungen 25; der Außendurchmesser der Erhöhungen 24 entspricht vorzugsweise dem Durchmesser des aus der Mittelelektrode 20 herausragenden Abschnitts 20/1'' des Zündeinsatzes 20/1. Ein solcher Zündeinsatz 20/1 benötigt für einen sicheren Sitz in der Mittelelektrode 20 mindestens zwei Ringnuten 20/1', wird aber bevorzugt mit 3—5 Ringnuten 20/1' versehen. Als besonders zweckmäßig hat es sich gezeigt, wenn diese Ringnuten 20/1' ein sogenanntes Sägezahnprofil (nicht dargestellt) haben, dessen zur gedachten Längsachse des Zündeinsatzes 20/1 am steilsten verlaufenden Flanken in Richtung zur Stirnseite 22 der Mittelelektrode 20 weisen.

Der Durchmesser des aus der Mittelelektrode 20 herausragenden Abschnitts des Zündeinsatzes 20/1 hat einen Durchmesser zwischen 0,7 und 1,3 mm und die Vertiefungen 25 sind etwa 0,15 mm tief. Die Länge des aus der Mittelelektrode 20 herausragenden Bereiches des Zündeinsatzes 20/1 beträgt in vorliegendem Beispiel ca. 2,5 mm, kann jedoch auch etwas länger oder etwas kürzer sein, der Zündeinsatz 20/1 kann sogar bündig mit der Stirnseite 22 der Mittelelektrode 20 abschließen.

Die Fig. 3 entspricht im wesentlichen der Fig. 2, jedoch in dem Stadium, wo der brennraumseitige Endabschnitt S der Mittelelektrode 20 noch nicht radial gestaucht worden ist. Das in die Stirnseite 22 eingeformte Loch 23 hat einen Durchmesser, der dem Durchmesser der Erhöhungen 24 entspricht oder geringfügig größer ist. In dieser Darstellung ist der Zündeinsatz 20/1 an seinem in das Loch 23 der Mittelelektrode 20 ragenden Abschnitt mit einem Gewinde 20/1' versehen; der aus der Mittelelektrode 20 herausragende Abschnitt 20/1'' ist unverändert.

Das in den Fig. 2 und 3 auf eine Mittelelektrode 20 bezogene Beispiel kann ebenfalls für die Gegenelektrode 15 Anwendung finden.

In der Fig. 4 der Zeichnung ist am Beispiel der in Fig. 1 gezeigten Gegenelektrode 15 eine andere Ausführungsform zur Befestigung eines Zündeinsatzes 15/1 in einem stirnseitigen Loch 23' auf der Stirnseite 22' der Gegenelektrode 15 dargestellt. Der Zündeinsatz 15/1 ist bei dieser Ausführungsform an seinem in das Loch 23' ragenden Abschnitt mit einer Kreuzrändelung 15/1' versehen und durch radial in den das Loch 23' umgebenden Abschnitt der Gegenelektrode 15 eingeformte Verstemmbereiche V festgelegt; die Verstemmbereiche V sind in Form von mehreren auf dem Umfang der Gegenelektrode 15 angeordneten Vertiefungen erkennbar. Die Befestigung des Zündeinsatzes 15/1 durch Verstemmen findet bevorzugt Anwendung bei Gegenelek-

troden 15.

Zur Verbesserung der Zugänglichkeit des Kraftstoff-Luft-Gemisches zur Funkenstrecke 21 der Zündkerze 10 kann bedarfsweise zumindest ein Teil des aus der Gegenelektrode 15 herausragenden Abschnitts 15/1'' des Zündeinsatzes 15/1 einen kleineren Durchmesser haben als der Außendurchmesser der Kreuzrändelung 15/1'; zur Verlängerung der Lebensdauer des Zündeinsatzes 15/1 kann es aber auch zweckmäßig sein, den Durchmesser des aus der Gegenelektrode 15 herausragenden Bereiches 15/1'' größer zu machen als den Außendurchmesser der Kreuzrändelung 15/1'.

Die für die Gegenelektrode 15 beschriebene Ausführungsform der Befestigung des Zündeinsatzes 15/1 ist auch für eine Mittelelektrode 20 geeignet und die verschiedenen Arten der Gestaltung des in das stirnseitige Loch 23, 23' hineinragenden Abschnitte (Ringnuten, Gewinde, Kreuzrändelung) sind untereinander austauschbar.

Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen der Befestigung eines Zündeinsatzes 20/1, 15/1 in einer Elektrode 20, 15 einer Zündkerze 10 sind in den heutigen modernen Brennkraftmaschinen anwendbar und auf kostengünstige, für Großserienfertigungen geeignete Weise herstellbar.

Die beschriebenen Ausführungsformen sind auch geeignet für Zündkerzen 10, die mit mehreren Gegenelektroden 15 ausgestattet sind.

#### Patentansprüche

1. Zündkerze (10) für Brennkraftmaschinen, insbesondere für Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen, mit einem rohrförmigen, an seiner Außenseite mit Befestigungsmitteln (12, 13; 14) versehenen Metallgehäuse (11), mit einem vom Metallgehäuse (11) fest und abdichtend umfaßten, rohrförmigen Elektroisolierkörper (17), von dessen Längsbohrung (18) an einem Endabschnitt ein Anschlußmittel (19) und am anderen Endabschnitt eine mit dem Anschlußmittel (19) in elektrischer Verbindung stehende Mittelelektrode (20) koaxial abgedichtet umfaßt werden, zumeist auch mit mindestens einer am Metallgehäuse (11) elektrisch leitend angeordneten Gegenelektrode (15), die mit einer Funkenstrecke (21) bildenden Abstand der Mittelelektrode (20) gegenübersteht, und mit mindestens einem aus hochabbrandfestem, elektrisch gut leitendem Material bestehenden stiftförmigen Zündeinsatz (15/1, 20/1), der in einem zur Funkenstrecke (21) weisenden Loch (23, 23') der Mittelelektrode (20) und/oder der mindestens einen Gegenelektrode (15) durch stellenweises oder umfassendes radiales Verformen des das Loch (23, 23') umgebenden Bereiches (S, V) der jeweiligen Elektrode (15, 20) festgelegt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der stiftförmige Zündeinsatz (15/1, 20/1) auf der Oberfläche seines in das jeweilige Loch (23, 23') einer Elektrode (15, 20) eintauchenden Abschnittes (15/1', 20/1') mit einer Mehrzahl von Erhöhungen (24) und/oder Vertiefungen (25) versehen ist.
2. Zündkerze (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhöhungen (24) und/oder Vertiefungen (25) im Zündeinsatz (20/1) von mindestens zwei, bevorzugt aber von 3 bis 5 Ringnuten (20/1') gebildet sind.
3. Zündkerze (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhöhungen (24) und/oder

Vertiefungen (25) im Zündeinsatz (20/1) von einem Gewinde (20/1') gebildet sind.

4. Zündkerze (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhöhungen (24) und/oder Vertiefungen (25) von einer Kreuzrändelung (15/1') gebildet sind. 5

5. Zündkerze (10) nach einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchmesser der Erhöhungen (24) am verformten Abschnitt und des im Umfang unverformten Abschnitts des Zündeinsatzes (20/1) gleich sind. 10

6. Zündkerze (10) nach einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchmesser der Erhöhungen (24) und des im Umfang unverformten Abschnitts des Zündabschnitts (15/1) ungleich sind. 15

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.2

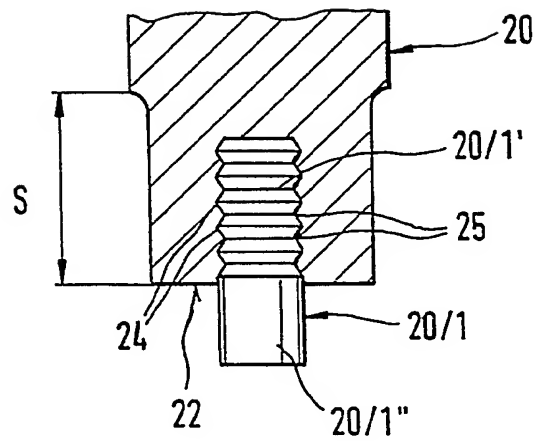


Fig.3

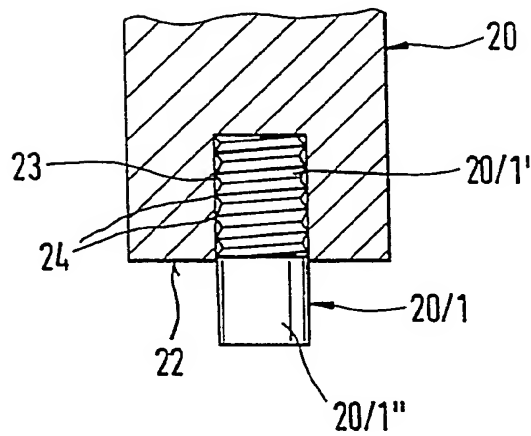


Fig.4

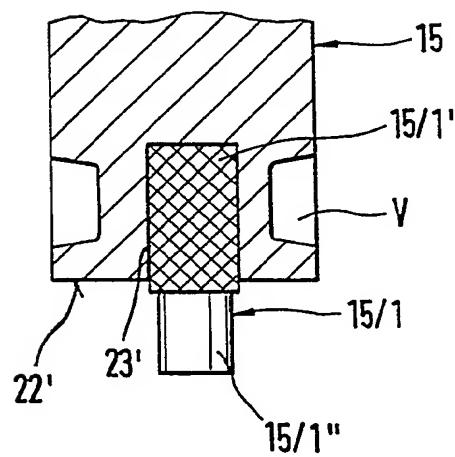


Fig.1

